



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07265315 A**(43) Date of publication of application: **17.10.95**

(51) Int. Cl.

A61B 8/14**G01N 29/24****H04R 17/00**(21) Application number: **06087562**(71) Applicant: **NIPPON DEMPA KOGYO CO LTD**(22) Date of filing: **31.03.94**(72) Inventor: **HAYASHI FUKUJU**(54) **ULTRASONIC PROBE**

(57) Abstract:

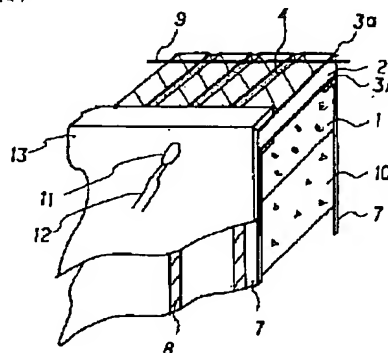
PURPOSE: To obtain an ultrasonic probe measuring the operation temp. of a piezoelectric vibrator within a real time to keep reliability or quality and high in the safety against a low temp. burn by connecting a heat conductor to the drive electrode of the piezoelectric vibrator and bonding a temp. responsive element to a conductor to detect the operation temp. of the piezoelectric vibrator.

CONSTITUTION: An ultrasonic probe is constituted by arranging a piezoelectric element 2 having a packing material 4 inserted to the gap thereof, having a reference electrode and signal electrodes 3a, 3b arranged on both main surfaces thereof and having acoustic matching layers 5a, 5b and acoustic lenses arranged on the front surface thereof on a backing material 1. A flexible substrate 7 leading out the signal electrode 3b in a zigzag pattern is connected to the rear surface of the piezoelectric element 2 and silver foil 13 is bonded to one end of the piezoelectric element 2 to be led out. Further, a thermistor 11 is fixed to the silver foil 13 and a lead wire 12 is led out to the outside. By this constitution, the heating temp. due to the piezoelectric element 2 can be detected within a real time through the silver foil 13 and, when

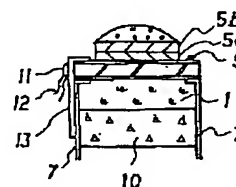
operation temp. becomes a prescribed value or more, the application of a high voltage pulse from a diagnostic apparatus is stopped to suppress the generation of heat.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(a)



(b)



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-265315

(43) 公開日 平成7年(1995)10月17日

(51) Int.Cl.⁵

A 6 1 B 8/14

G 0 1 N 29/24

H 0 4 R 17/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9361-4C

3 3 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号

特願平6-87562

(22) 出願日

平成6年(1994)3月31日

(71) 出願人 000232483

日本電波工業株式会社

東京都渋谷区西原1丁目21番2号

(72) 発明者 林 福壽

埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日

本電波工業株式会社狭山事業所内

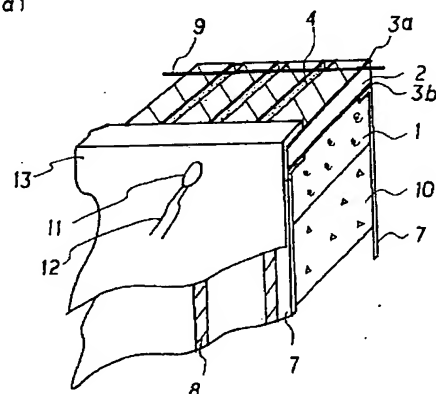
(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【要約】

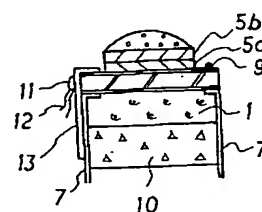
【目的】 圧電振動子の動作温度をリアルタイムに測定して、信頼性や品質を維持し、低温火傷等に対する安全性の高い超音波探触子を提供する。

【構成】 超音波の発生源となる圧電振動子からなる超音波探触子において、前記圧電振動子の駆動電極に熱伝導体を接続し、該導電体に温度感応素子を付着して、該圧電振動子の動作温度を検出した構成とする。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波の発生源となる圧電振動子からなる超音波探触子において、前記圧電振動子の駆動電極に熱伝導体を接続し、該導電体に温度感応素子を付着して、該圧電振動子の動作温度を検出したことを特徴とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は超音波探触子を利用分野とし、特に超音波発生用としての圧電振動子の動作温度を検出して、特性劣化を防止し、安全性を高めた超音波探触子に関する。

【0002】

【発明の背景】 超音波探触子は、圧電振動子を超音波の発生源として、医用等の超音波診断装置にその送受波部として有用されている。このようなものでは、圧電振動子に高圧パルスが印加され、その厚みで決定される共振周波数を中心とした超音波を送受波する。近年では、電気から機械へのエネルギー変換時に発生する圧電振動子からの熱に起因した、超音波探触子の特性劣化や低温火傷など安全性の問題が指摘されている。

【0003】

【従来技術】 第 2 図はこの種の従来例を説明する超音波探触子図で、同図 (a) は正面図、同図 (b) は側面図である。超音波探触子は、バックング材 1 上に PZT (ジルコン酸チタン酸鉛) からなる、短冊上の圧電素子 2 をその幅方向に並べてなる。圧電素子 2 の両主面には駆動電極 3 (a b) を有し、各圧電素子 2 間には補強用の充填材 4 が埋設する。なお、前面の駆動電極 3 a を基準電位電極、後面の駆動電極 3 b を信号用電極とする。そして、圧電素子 2 の前面には、生体との音響インピーダンスの整合を計り、超音波の伝搬効率を良好にする二層とした音響整合層 5 (a b) を設ける。さらに、圧電素子 2 の長さ方向に凸とした音響レンズ 6 が設けられる。圧電素子 2 の後面には、その両側にフレキシブル基板 7 が介在し、その信号路 8 により信号用電極 3 b を交互に (千鳥状に) 導出する。なお、基準電位用電極 3 a は、超音波の対称性を維持するため、圧電素子 2 のその両側にて、リード線 9 により共通接続して導出される。また、バックング材 1 は基台 10 に固着される。そして、このようなものでは、例えば図示しない遅延回路を通して各圧電素子 2 に高圧パルスを印加され、セクタ駆動される。

【0004】

【従来技術の問題点及びその対応】 しかしながら、このような構成の超音波探触子では、継続的な高圧パルスが印加されることにより、各圧電素子 2 に熱が発生する。そして、これらの熱は、圧電素子の表面温度を上昇させ、特に音響整合層 5 との界面を犯す。そのため、音響整合層 5 等の破壊、剥離等により音響特性を劣化させ

て、信頼性や品質の低下、及び、低温火傷等の安全性を損なう問題があった。

【0005】 このようなことから、従来では、第 3 図に示したように、バックング材 1 中に温度感応素子例えばサーミスタ 11 を埋設して、そのリード線 12 を外部に導出する。そして、サーミスタ 11 の抵抗値から、圧電素子 2 による発熱温度 (動作温度) を検出し、規定値を越えた場合には、診断装置からの動作を中断して超音波探触子を保護するようにしていた。しかし、このようなものでは、サーミスタ 11 がバックング材 1 中に埋設して離れているので、圧電素子 2 の動作温度をリアルタイムに測定できず、前述の信頼性や品質の低下、及び低温火傷等の安全性を損なう問題があった。なお、圧電素子 2 に接近した部分にサーミスタ 11 を埋設して、リアルタイムに測定することも考えられるが、この場合には、バックング材 1 の効果が損なわれるので、採用できない。

【0006】

【発明の目的】 本発明は、圧電振動子の動作温度をリアルタイムに測定して、信頼性や品質を維持し、低温火傷等に対する安全性の高い超音波探触子を提供することを目的とする。

【0007】

【解決手段】 本発明は、圧電振動子の駆動電極に導電体を接続し、該導電体に温度感応素子を付着して、該圧電振動子の動作温度を検出したことを解決手段とする。以下、本発明の一実施例を作用とともに説明する。

【0008】

【実施例】 第 1 図は本発明の一実施例を説明する図で、同図 (a) は超音波探触子の一部図、同図 (b) は側面図である。なお、前従来例図と同一部分には同番号を付与し、その説明は簡略する。超音波探触子は、前従来例と同様に、補強用の充填材 4 が間隙に設けられ、両主面に基準電位及び信号用電極 3 (a b) を有し、前面に音響整合層 5 及び音響レンズ 6 を設けられた圧電素子 2 を、バックング材 1 上に並べてなる。また、各圧電素子 2 の後面には、信号電極 3 b を千鳥状に導出するフレキシブル基板 7 が接続する。そして、この実施例では、銀箔 13 を圧電素子 2 の一端側に接合して導出する。さらに銀箔 13 上にサーミスタ 11 を固着し、リード線 12 を外部に導出する。なお、圧電素子 2 の他端側をリード線 9 により共通接続する。

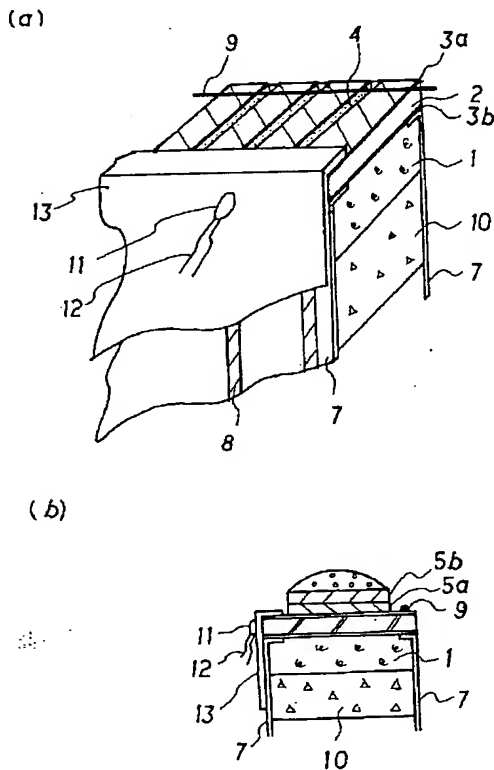
【0009】 このような構成であれば、圧電素子 2 による発熱温度 (動作温度) は、銀箔 13 を通してリアルタイムに検出できる。したがって、動作温度が規定値以上になった場合は、診断装置からの高圧パルスの印加を中断して、その発熱を抑制できる。このようなことから、音響整合層 5 の破壊を防止して、超音波探触子の信頼性や品質、及び低温火傷等の安全性を維持できる。また、この実施例では、圧電素子 2 の一端には銀箔 13 を、他

端にはリード線 9 を設けてあるので、超音波の対称性をも維持できる。

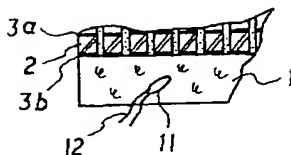
【0010】

【他の事項】上記実施例では、サーミスタ 11 は 1 個として銀箔 13 に付着したが、各圧電素子 2 毎に対応させてサーミスタ 11 を付着させてもよい。この場合、銀箔 13 を圧電素子 2 毎に独立分割してもよい。また、圧電素子 2 を複数のグループに分け、グループ毎に銀箔 13 を設けて、それぞれにサーミスタ 11 を付着してもよい。また、銀箔 13 に限らず、熱伝導性が良好なもの（熱伝導体）であればよい。また、セクタ駆動に限らず、他の駆動方式でも単板であってもよい。また、温度感応素子はサーミスタ 11 としたがポジスタであっても、ダイオード等の温度電流特性を用いたものでもよい。

【第 1 図】



【第 3 図】



こはいうまでもなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で適宜変更できる。

【図面の簡単な説明】

【第 1 図】本発明の一実施例を説明する超音波探触子の図で、同図 (a) は超音波探触子の一部図、同図 (b) は側面図である。

【第 2 図】従来例を説明する図で、同図 (a) は正面図、同図 (b) は側面図である。

【第 3 図】従来例を説明する一部正断面図である。

【符号の説明】

1 バッキング材、2 圧電振動子、3 電極、4 充填材、5 音響整合層、6 音響レンズ、7 フレキシブル基板、8 信号線路、9、12 リード線、10 基台、11 サーミスタ、13 銀箔。

【第 2 図】

